|  |  |
| --- | --- |
| **Módulo:** | **Herramientas matemáticas para el curso** |

\*El texto completo del script (sin contar las preguntas pop up), debe estar entre 800 y 1200 palabras. Este script debe contener entre 1 y 3 preguntas pop up, insertadas como comentarios (ver ejemplo).

|  |  |
| --- | --- |
| **Clase:** | **Transformada de Fourier 2D** |

1. Saludo

|  |
| --- |
| Bienvenidos y bienvenidas a la video-clase Transformada de Fourier 2D. En este video extenderemos los aprendizajes de la Transformada de Fourier a 2 dimensiones en forma continua y discreta, ya que estos contenidos que serán utilizados durante el curso. |

1. ¿Qué veremos en esta clase?

|  |
| --- |
| Tema 1: Transformada de Fourier 2D |
| Tema 2: Transformadas de Fourier Parciales |
| Tema 3: Transformada de Fourier Discreta 2D |

1. Desarrollo de la clase

|  |  |
| --- | --- |
| **Tema 1** | |
| La Transformada de Fourier en se define como  donde  La Transformada de Fourier inversa en se define de la siguiente manera:  Transformada de Fourier inversa  donde  **Funciones separables**  Veamos que sucede si intentamos calcular la Transformada de Fourier bidimensional de una función separable  Vemos que el cálculo de la Transformada de Fourier de funciones separables es trivial, es simplemente la multiplicación de las Transformadas de Fourier individuales en cada una de las variables independientes.  Ejemplo: rect bidimensional  El resultado anterior nos permite calcular muy fácilmente la Transformada de Fourier de un en:  Esto que nos entrega nuestro primer par de Fourier en dos dimensiones: |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tema 2** | |
| **Transformadas de Fourier parciales**  Consideremos nuevamente la definición de la Transformada de Fourier en :  La integral interior es la Transformada de Fourier 1D de con respecto a . Para encontrar el resultado completo falta tomar otra Transformada de Fourier 1D, esta vez respecto a la otra variable . Esto se podría hacer en el orden inverso también.  De esta manera podemos introducir el concepto de la **Transformada de Fourier parcial**. En este caso, hay dos transformadas posibles:  Transformadas de Fourier parciales  Y  De esta manera |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tema 3** | |
| **2D DFT**  La Transformada de Fourier Discreta en o 2D-DFT, se define como  Tal como en el unidimensional, esta Transformada solo opera para señales periódicas. En esta definición k y l son versiones muestreadas de frecuencia espacial.  2D-DFT Inversa:  La Transformada de Fourier discreta 2D inversa se define como:  Ejemplo: Impulso de línea  Supongamos la secuencia de ancho y largo finito  es decir un impulso de línea discreto contenido en un cuadrado.  Utilizando la definición, tenemos  Como solo tenemos valores distintos de cero en la diagonal, solo necesitamos sumar en esos puntos, es decir  Recordando que las exponenciales complejas son ortogonales, esta suma solo tendrá el valor N cuando . Y como la función solo nos interesa en , entonces,  A continuación se grafican esta secuencia a la izquierda y su 2D-DFT a la derecha, para el caso N=11.    Periodicidad  La 2D-DFT es periódica de período (M,N), es decir  2D-DFT es una operación periódica en frecuencia  de la misma forma, la señal en el dominio espacial también es periódica  La 2D-DFT es una operación periódica en el espacio  MUX = NVY = 1  Recordemos que una señal discreta puede ser periódica solo si el período es un múltiplo entero del período o intervalo de muestreo.  En el muestreo en , el intervalo es y el período es , el inverso del intervalo de muestreo en la frecuencia. Entonces debe cumplirse que  donde es este múltiplo entero. De manera análoga,  en el caso de la dimensión y, con el múltiplo entero N.  Entonces, la 2D-DFT se puede obtener a partir del muestreo en frecuencia de la DSFT mediante el muestreo en frecuencia de la DSFT  La 2D-DFT también se puede obtener a partir del muestreo en el espacio de la 2D-DFFT medianteel muestreo en el espacio de la 2D-DFFT |

1. Conclusión (conceptos claves de la clase)

|  |
| --- |
| Para concluir esta clase explicamos la transformada de Fourier 2D, las Transformadas de Fourier parciales y la 2D DFT |

1. Despedida

|  |
| --- |
| ¡Nos vemos en la siguiente clase! |

1. Bibliografía de la clase
2. Irarrázaval, P. (1999). *Análisis de señales*. McGraw-Hill Interamericana.
3. Oppenheim, A. V., Willsky, A. S., Nawab, S. H., & Hernández, G. M. (1997). *Signals & systems*. Pearson Educación.